第16講　塩（反応）・中和滴定

2　塩（第15講のつづき）

(3)　塩の反応（弱酸・弱塩基由来の塩）

①　弱酸（弱塩基）遊離反応

弱酸の塩と強酸が反応すると弱酸が遊離する。

例　$CH_3COONa + HCl \longrightarrow CH_3COOH + NaCl$
（CH_3COONa：弱酸の塩，HCl：強酸，CH_3COOH：弱酸）

弱酸は電離しにくいため，電離の逆反応が起こったと考えよう。

$$CH_3COO^- + H^+ \underset{電離}{\rightleftarrows} CH_3COOH$$

②　塩の加水分解

弱酸や弱塩基由来の塩は水中で次のように加水分解が起こる。

例　CH_3COONa

$$CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + OH^-$$

これは，次のような電離の逆反応が起こったと考えられる。

$$CH_3COO^- + H^+ \rightleftarrows CH_3COOH$$

このときのH^+が水の電離によるものである。

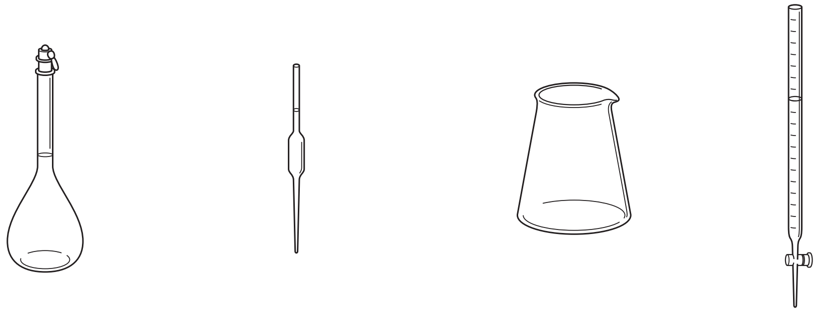
注：15講2(2)の液性で③，④に関しては，塩の加水分解が起こっている。そして例外に関しては，加水分解より電離が優先して起こっているため酸性を示す。

3　中和滴定

中和反応を利用すると，濃度のわからない酸(塩基)の濃度を求めることができる。また，分子量測定にも利用できるため，大事な実験の一つである。

(1)　器具

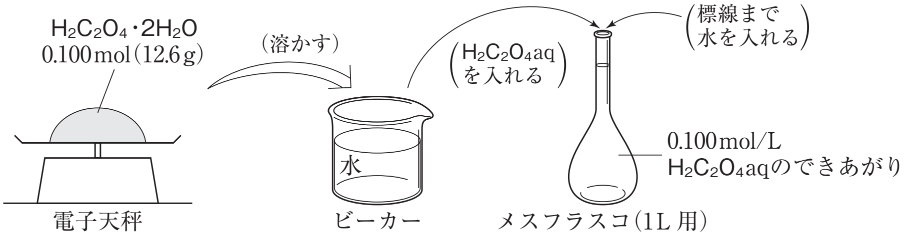
	メスフラスコ (溶液を調製)	ホールピペット (正確な体積を測りとる)	コニカルビーカー	ビュレット (溶液を滴下)
使用法	水で濡れたまま	共洗い	水で濡れたまま	共洗い



(2)　標準溶液の調製

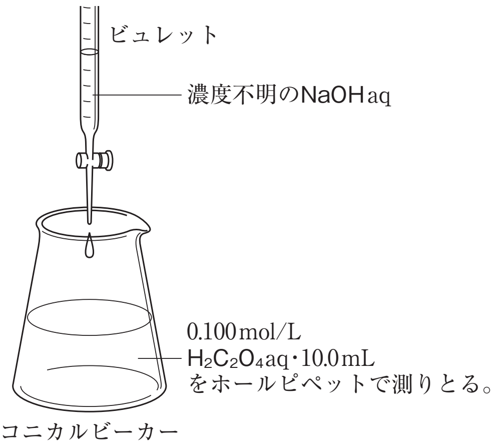
濃度が正確にわかっている溶液を標準溶液という。代表的なものにシュウ酸水溶液がある。

例：0.100 mol/L シュウ酸水溶液 1 L の調製



(3)　中和滴定

例：0.100 mol/L シュウ酸水溶液と濃度がわからない水酸化ナトリウム水溶液の中和滴定



第16講　演習問題

1　塩化アンモニウム水溶液が酸性を示す理由を反応式で記せ。

2　0.01mol/L 酢酸ナトリウム水溶液中に存在するイオン(H^+・OH^-・CH_3COO^-・Na^+)を数の多い順に並べるとどうなるか。次の①～④のうちから一つ選べ。

①　$Na^+ > CH_3COO^- > H^+ > OH^-$　　②　$Na^+ > CH_3COO^- > OH^- > H^+$

③　$CH_3COO^- > Na^+ > H^+ > OH^-$　　④　$CH_3COO^- > Na^+ > OH^- > H^+$

3　シュウ酸二水和物$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$を用いて，0.10mol/Lのシュウ酸水溶液$H_2C_2O_4$aqをつくりたい。正しい方法として適切なものを次の(1)～(6)のうちから一つ選べ。

ただし原子量はH＝1.0，C＝12，O＝16とする。

(1)　$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 9gを1Lの水に溶かす。

(2)　$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 9gを水に溶かして1Lとする。

(3)　$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 9gを991gの水に溶かす。

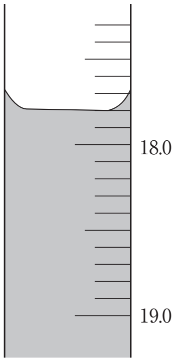
(4)　$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 12.6gを1Lの水に溶かす。

(5)　$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 12.6gを水に溶かして1Lとする。

(6)　$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 12.6gを987.4gの水に溶かす。

4　濃度不明の硫酸H_2SO_4aq(溶液Ａとする)がある。溶液Ａ 10.0mLをホールピペットではかりとり, 容量100mLのメスフラスコに入れ, 標線まで水を加えた(溶液Ｂとする)。次に, 溶液B 20.0mLをホールピペットではかりとり, コニカルビーカーに入れ, 指示薬を加えた。そしてビュレットから0.100mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ，最初のビュレットの目盛りが1.80mLから図のように変化したところで中和点に達した。

溶液Ａ 1.0L中に含まれていた硫酸H_2SO_4(分子量98)は何ｇか。



図

第16講　確認テスト

1　中和滴定の実験を以下の手順で行った。

0.100mol/Lのシュウ酸標準溶液を250mL調製するために，天秤を用いてシュウ酸二水和物$(COOH)_2 \cdot 2H_2O$を［　1　］g量り取った。その結晶を少量の蒸留水に溶かして［　2　］に移し，さらに蒸留水を加えて全量を正確に250mLとした。この水溶液10.0mLを［　3　］で正確に量り取ってコニカルビーカーに移し，指示薬を1～2滴加えた。そのあと，［　4　］を用いて水酸化ナトリウム水溶液で滴定すると，10.30mL加えたところで，溶液の色が変化した。

問１　上の文章中の［　1　］に入る数字を答えなさい。ただし，シュウ酸二水和物の分子量を126とし，有効数字は3桁とする。

問２　上の文章中の［　2　］～［　4　］に入る最も適切な実験器具名を答えなさい。また，それぞれの使い方について，次の㋐～㋓の中で最も適切なものを1つ選び，記号で答えなさい。

㋐　水道水で洗って，加熱乾燥して使う。
㋑　蒸留水で洗って，ぬれたまま使う。
㋒　蒸留水で洗って，加熱乾燥して使う。
㋓　蒸留水で洗った後，中に入れる水溶液で内部を数回洗って使う。

＜Note＞

第16講　演習問題

1　塩化アンモニウムは次のように水中で電離し，アンモニウムイオンを生じている。

$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$

アンモニウムイオンが次のように加水分解反応を起こしオキソニウムイオンを生じるため酸性を示す。

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$

2　②

3　(5)

4　39.2 g

第16講　確認テスト

1　問１　3.15g

問２　2：メスフラスコ・イ　　3：ホールピペット・エ　　4：ビュレット・エ

【解説】

問１　必要なシュウ酸二水和物(分子量126)をx gとすると,

$$\frac{x}{126} = 0.100 \times \frac{250}{1000} \qquad \underline{x = 3.15\ \text{g}}$$